PERIODICAL
10(8) Norway – Fisk.
LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS
DEC 11 1953

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser

(Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations)
Vol. X. No. 8.

Published by the Director of Fisheries

Beskatningen av skreibestanden

Hva merkeforsøk i Lofoten viser

Foreløpig rapport

av

Gunnar Dannevig

Summary in English

1 9 5 3

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser

(Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations)
Vol. X. No. 8.

Published by the Director of Fisheries

Beskatningen av skreibestanden

Hva merkeforsøk i Lofoten viser

Foreløpig rapport

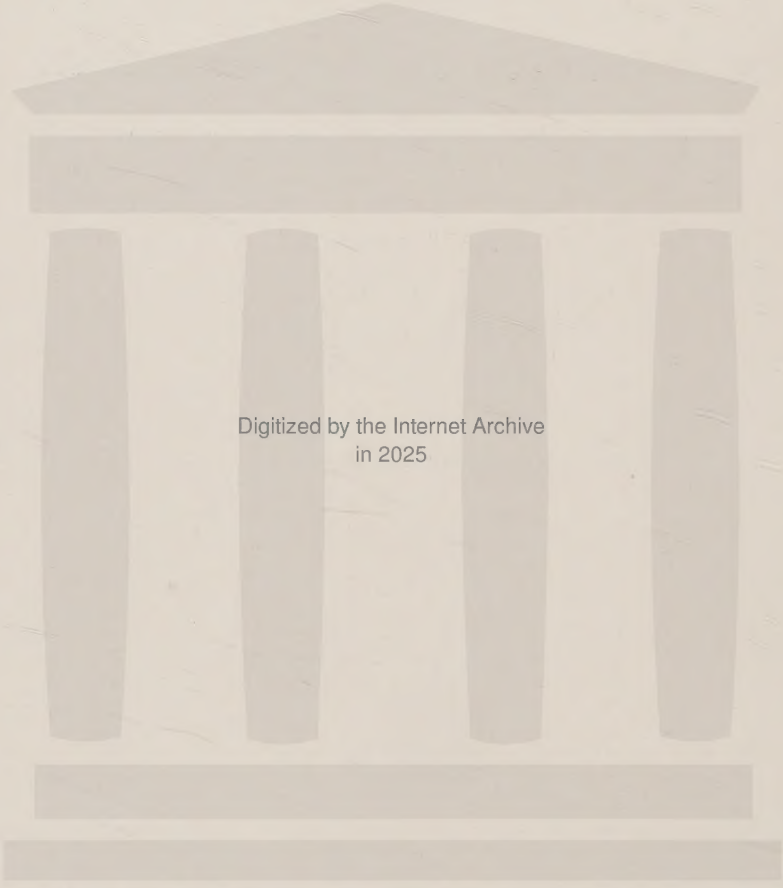
av

Gunnar Dannevig

Summary in English

1 9 5 3

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen


Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/fiskeridirektoratets-skrifter-serie-havundersokelser_1953_10_8

INNHOLD

	Side
Forord	5
Innledning	7
Arbeidsmetoder	9
Oversikt over de utførte forsøk	19
Skreiens vandringer	21
Beskatningen av den merkede fisk	26
Beskatningen av skreibestanden	30
Sammendrag	34
Summary	36
Litteratur	37

FORORD

I 1947 ble det på initiativ av direktør ROLLEFSEN satt i gang forsøk med merking av skrei i Lofoten. Formålet var å få bedre kjennskap til skreiens vandringer, samt å studere hvor sterkt denne bestanden blir beskattet. Takket være bevilgninger så vel fra Fiskeribedriftens Forskningsfond som på det ordinære budsjett, har vi kunnet fortsette dette arbeidet i de følgende år.

Under gjennomføringen av disse undersøkelser støtte vi meget snart på problemer som gjorde det vanskelig å tolke forsøksresultatene med hensyn til hvorledes Lofot-skreien blir beskattet. Ved gjentagelse av forsøkene, delvis med variert teknikk, er der etter hvert brakt større klarhet over mange spørsmål. Det forhold at notfisket i de siste år er blitt av så vidt stor betydning i Lofoten, har også bidratt vesentlig til å klarlegge flere problemer.

Det har således vært nødvendig å ofre de metodiske og rent prinsipielle problemer stor oppmerksomhet. Det hadde vært ønskelig om disse resultater kunne foreligge trykt før man drøftet beskatningsspørsmålet. I den aktuelle situasjon ønskes det imidlertid først og fremst en oversikt over hva forsøkene viser om beskatningen. For ikke å gjøre denne fremstilling for omfattende og komplisert, blir de rent metodiske problemer bare behandlet i korte trekk. Det fullstendige materiale vil bli fremlagt og behandlet annet steds.

Under utførelsen av forsøkene har vi over alt møtt stor forståelse og hjelpsomhet. Ved gjennomføringen av de metodiske undersøkelser har vi fått verdifull hjelp av fiskerikonsulent EINAR LEA som har konstruert og også levert de hydrostatiske fiskemerker. — Takket være fiskernes velvilje har det gått greit å få levende torsk til merkning, selv om arbeidsforholdene på feltet ikke alltid har vært de beste. Der har også vært stor interesse for å sende inn merkene fra den fisken som er gjenfanget. I stor utstrekning har fiskerioppsynet tatt imot merkene for oss.

Ved denne anledning er det en glede å rette en hjertelig takk til alle dem som har ydet hjelp.

Bergen, februar 1953.

Gunnar Dannevig.

INNLEDNING

Når man skal bedømme hvor sterkt en fiskeart beskattes ved fiske, er det nødvendig å ha et godt kjennskap til artens biologi. Vi må vite hvor gytefeltene ligger, hvor ungfisken og den voksne fisken holder til, om der er viktige forekomster utenom de vanlige fiskefelt, o.s.v. Spesielt er det viktig å kjenne fiskens vandringer.

Torsken er en av de best undersøkte fiskearter. Det har vist seg at det innenfor dens leveområde finnes flere til dels skarpt atskilte bestander. Kysttorsken er stasjonær i våre farvann. Skreien tilhører en helt annen bestand; det er en utpreget vandrefisk som er knyttet til det norsk-arktiske havområdet. I farvannet ved Island og Grønland fins atter helt andre grupper av torsk, som ikke har noen tilknytning til skreien.

Disse forhold medfører at det er vanskelig å bedømme menneskenes innhugg i de samlede forekomster av torsk. Undersøkelsene må begrenses til en bestemt bestand, i dette tilfelle til den skreien som gyter i Lofoten. — Arbeider utført av HJORTH, SUND og ROLLEFSEN, har gitt oss et godt kjennskap til denne fisken. Her skal det fremheves at skreien, etter å ha gytt i Lofoten, trekker nordover til Østhavet hvor den søker sin næring den største delen av året. Men omkring desember begynner den igjen å sige sørover mot norske kystfarvann for å gyte.

Skreiens yngel lever pelagisk de første månedene, men søker så mot bunnen. Om ettersommeren og høsten kan den således opptre i betydelige mengder på dypet i de nordnorske fjordene. Herfra forsvinner den dog i løpet av vinteren, og all denne ungtorsken havner etter hvert i Østhavet. Til dette havområdet er den knyttet inntil den begynner å gyte ved en alder av mellom 6 og 14 år. Om våren kommer den dog inn under Finnmarkskysten som det vi kaller loddetorsk.

Menneskenes beskatning av en fiskebestand kan gjøre seg merkbar på en måte som lett kan konstateres. Ved sterkt fiske vil en stor del av fisken bli fanget før den er utvokset. En økning av beskatningen vil under slike forhold ledsages av en avtagende gjennomsnittstørrelse på fisken. Utviklingen av trålfisket i Nordsjøen gir gode eksempler på dette. Herfra foreligger for en årrekke oppgaver over størrelsen av den tråI-

fangede rødspette. Etter bestemte regler er den kort og godt klassifisert som «stor» eller «små». På grunnlag av det materiale som er publisert av THURSBY-PELHAM (1939), er på fig. 1 vist hvorledes den prosentvise forekomst av «stor» rødspette har variert i tidsrommet 1906—37. — I 1906 utgjorde den «store» rødspette hele 36 % av fangsten. Men etter hvert ble den mindre tallrik, i årene 1911—13 utgjorde den ikke mer enn 19—20 % av det som ble ført på land. — Fra krigsårene foreligger ingen oppgaver, men fisket i Nordsjøen var da sterkt innskrenket. Da det tok til igjen i 1919, var den «store» rødspetta meget tallrik, 40 % av fangstene. Men herligheten varte ikke lenge. Etter 6 års forløp fikk man ikke mer enn ca. 7 % av denne størrelsesgruppen, og på det nivået holdt det seg til 1937.

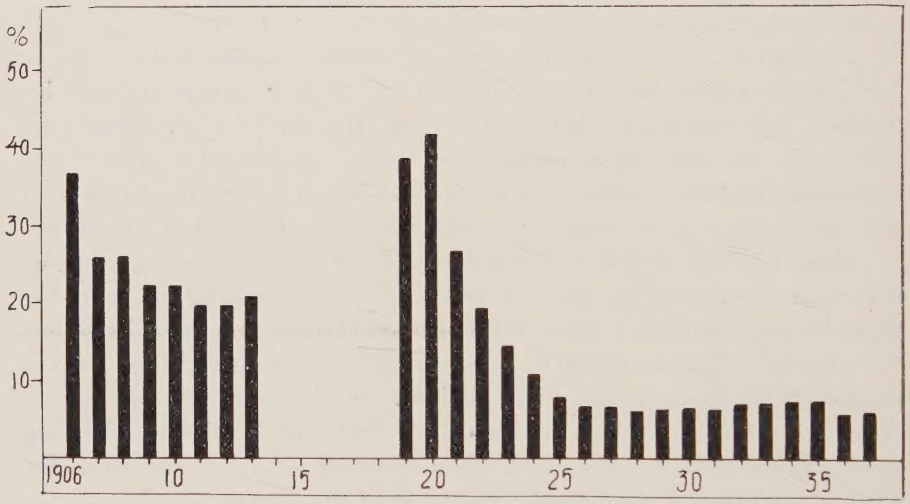


Fig. 1. Trålfisket i Nordsjøen. Fangstenes innhold av «stor» rødspette (etter Thursby-Pelham (1939)).

Det forhold at den store rødspetta var så tallrik etter krigen, skyldes at fisken hadde fått gå i fred slik at den ble utvokset før fisket tok til igjen. Etter hvert ble dog fisket drevet så intenst at størstedelen av fisken ble tatt før den var utvokset.

Fisket kan derfor, om det drives tilstrekkelig sterkt, øve avgjørende innflytelse på størrelsen av den fisken man får. Årlige kontrollmålinger av fiskens størrelse kan derfor gi opplysninger om hvor merkbart vårt inngrep i bestanden er. Man må dog være oppmerksom på at det billedet man får på denne måten også influeres av vekslinger i årgangenes relative

styrke. — For skreiens vedkommende har man årlige undersøkelser over fiskens størrelse helt fra 1913. Dessuten er der siden 1932 utført nøyaktige undersøkelser over dens alder og over vekslingene i årgangenes tallrikhet (ROLLEFSEN (1933)).

Ved hjelp av merkeforsøk kan man få opplysninger om hvor stor del av bestanden som fiskes opp i løpet av et bestemt tidsrom. Prinsippet er for så vidt enkelt. Man kan undersøke hvor sterkt den merkede fisken blir beskattet ved å holde regnskap med hvor stor del av merkene som blir returnert. Om man har merket 1.000 fisk og får igjen 200 merker i løpet av 1 år, da må fiskerne ha tatt minst 20 % av den utsatte fisken. De gjenfangstprosenter man kan beregne, blir alltid minimumsverdier idet det vanskelig kan unngås at enkelte merker går tapt. Når det ikke er noen grunn til å anta at den fisken som er merket, står i noen særstilling, må hele bestanden på forsøksfeltet bli beskattet på samme måte som denne.

ARBEIDSMETODER

Vår vurdering av beskatningen er som nevnt basert på den prosentvise gjenfangst av merket fisk. Det er derfor avgjørende at fisken ikke blir alvorlig skadet under merkingen, og at vi så vidt mulig får rapport om alle gjenfangster. Hvis en del av fisken dør på grunn av den behandling den blir utsatt for, vil forsøks-bestanden bli redusert på kunstig måte og i ukjent grad. — Mister fisken merket, vil vi ikke ha mulighet for å konstatere om den blir gjenfanget. Og endelig må merkene være så iøynefallende at de virkelig blir observert av fiskerne eller andre som måtte få fisken til behandling. — Feilkilder av denne natur vil alle ha en tendens til å redusere antallet av de merker som blir returnert. Det er avgjørende å eliminere dem så langt som mulig.

Den fisken som er nyttet til forsøkene, er fanget med jukse eller not. I første tilfelle har vi arbeidet ombord på juksebåtene som drev sitt fiske på vanlig måte. En del fisk måtte kasseres for vårt formål fordi den hadde fått stygge kroksår, eller var «sprengt». I alminnelighet var dog størstedelen av fisken i god kondisjon; det var sjelden nødvendig å kassere mer enn 25 % av fangstene. — Fisken ble merket, målt og sluppet ut etter hvert som den kom på dekk.

Notfanget skrei kan også nyttes med fordel når fangsten ikke er for stor, og den blir behandlet forsiktig. Før nota er helt opptørket, blir noen hundre fisk overført til en vanlig slepepose. Denne fortøyes langs siden av vårt eget fartøy som driver for vind og strøm. Man har da god anledning til å plukke vekk den fisken som er «sprengt». — Under gun-

stige værforhold lever skreien godt i en slik pose i de få timene som merkingen pågår. Den blir håvet opp etter som vi kan merke unna og slippe den ut. Også i dette tilfelle er fisken sluppet ut på det området hvor den er fanget.

I 1947 og 1948 ble der merket så vel jukse-fanget som not-fanget fisk. I tabell 1 er vist hvor meget som er gjenfanget av de to kategorier. For å kunne sammenlikne materialet er all fisk gjenfanget i Lofoten i forsoksåret, blitt eliminert. Gjenfangstprosenten for den følgende periode er deretter beregnet på basis av restbestanden ved avsluttet Lofot-fiske. Det vil fremgå at vi har fått like meget tilbake av den not- og juksefangede fisken vi har merket. Det kan derfor ikke ha vært noen vesentlig forskjell mellom de to grupper med hensyn til levedyktigheten.

Tab. 1. *Prosentvis gjenfangst av torsk merket fra jukse- og not-fangster (Hydrostatiske merker).*

Forsøksår		% gjenfanget
1947	fra juksefangster	24,4 %
	fra notfangster	25,2 «
1948	fra juksefangster	39,9 %
	fra notfangster	39,9 «

Hva merketeknikken angår må vi stille det krav at merkene er forarbeidet og festet slik at de så vidt mulig blir sittende på fisken gjennom hele livet uten å skade den. Samtidig må merkene være så iøynefallende at de ikke blir oversett. I årenes lop er der forarbeidet mange typer, som hver har sine fordeler, men ofte også alvorlige mangler. Da vi manglet erfaring for hvorledes de forskjellige merker ville egne seg for vårt formål, ble det gjort parallellforsok med følgende typer som er vist på fig. 2:

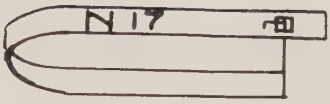
Sorte knapper av ebonitt.
Hvite knapper av selluloid.
Knapper av gul plastikk med en sort trekant i midten.
Metallklemmer (monell-metall).
Hydrostatiske fiskemerker, en liten og en større type.

Ebonittknappene var påstemplet kjenningsbokstav (N for Norge) og et løpenummer. Merkene av selluloid og de fleste plastikkmerkene var merket med vår adresse, og ga dessuten finneren orientering om hvilke opplysninger vi onsket. — Alle disse merker ble festet på venstre gjellelokk: med en gjennomgående tråd av finsølv ble de forankret til en liknende knapp på innsiden av gjellelokket.

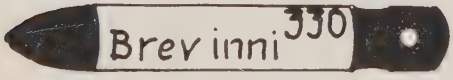
Selluloid

Plastikk

Ebonitt



Klemmer



Hydrostatiske

Fig. 2. De forskjellige merketyper brukt under forsøkene i Lofoten.

Metallklemmene var bare utstyrt med kjenningsbokstav og løpenummer. De ble satt fast i bakre kant av venstre gjellelokk ved hjelp av en spesialtang.

De hydrostatiske fiskemerkene representerer et helt nytt prinsipp innen merketeknikken. De er forarbeidet av selluloidrør og avbalansert slik at de har en meget liten oppdrift i sjøvann. Inne i merket ligger et lite brev til finneren. På den måten kan det gis god beskjed om hvilke opplysninger som ønskes og hvor merket skal sendes. Teksten er vanlig trykt på norsk, tysk og engelsk, i de senere år også på russisk. Dette for å fremme innleveringen av merker som måtte bli funnet av utenlandske fiskere.

Denne merketype er blitt festet på flere måter (fig. 3). Ved hjelp av bøyler av rustfri ståltråd er de heftet til venstre gjellelokk, eller satt fast i ryggen mellom de to bakerste ryggfinnene. Siden 1950 har vi delvis erstattet den rustfrie ståltråden med nylon (vanlig fisketom). Med dette materiale kan de hydrostatiske merker festes mellom ryggfinnene eller helt fremme i nakken på fisken.

Ved denne nokså vidt drevne variasjon i merketeknikken er det brakt større klarhet over hvorledes merkingen helst bør utføres i dette tilfelle. Det er ikke her mulig å behandle resultatene i detalj, kun enkelte hovedpunkter vil bli belyst ved eksempler. — Allerede forsøkene i 1947 viste at enkelte merker var lite tilfredsstillende da de åpenbart ble oversett av fiskerne i meget stor utstrekning. Som det vil fremgå av tabell 2 ble det dette år returnert omtrent samme prosent av ebonittknappene og de små hydrostatiske merkene. Sammenliknet med dem ga selluloidmerkene halvparten, og metallklemmene knapt femtedelen. Alle merketyper var festet i venstre gjellelokk. Denne store forskjell i den første tid etter merkingen skyldes vesentlig at de to siste typer ofte ble oversett. Selluloidmerkene og metallklemmene er derfor ikke nyttet i de senere forsøk.

Tab. 2. *Torsk merket 18.—20. mars 1947 på Henningværstraumen og gjenfanget i Lofoten samme sesong.*

Merketype	Antall fisk merket	Antall merker returnert (%)
Ebonittknapper	205	10,2 %
Selluloidknapper	210	4,3 «
Metallklemmer	488	1,8 »
Små hydrostatiske	295	9,8 »

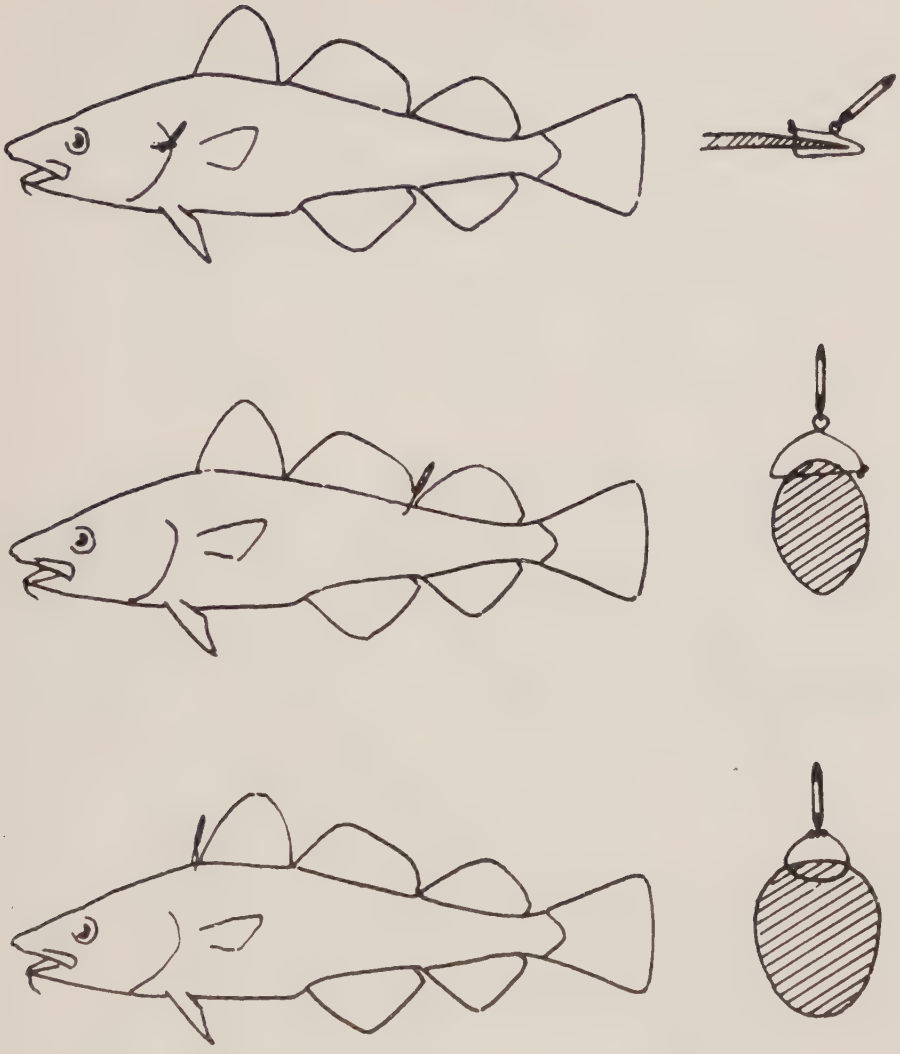


Fig. 3. Prinsippene for festing av de hydrostatiske merker:
med bøyle i gjellelokket (øverst),
med bøyle mellom ryggfinnene (i midten),
med nylon i nakken (nederst).

På grunnlag av disse erfaringer om betydningen av at merkene var godt synlige, lot vi forarbeide et stort merke av gul plastikk med en sort trekant i midten. Dette ble brukt i 1948 sammen med ebonitt-knappene og de små hydrostatiske merkene, de siste festet med en bøyle mellom de to bakerste ryggfinnene. Under samme års Lofotfiske ble der returnert

forholdsvis mest av de nye plastikkmerkene (tabell 3). Dette kunne tyde på at disse var bedre synlige enn de øvrige typer som ble brukt. Det er dog en mulighet for at også andre forhold har influert på resultatet.

Tab. 3. *Torsk merket 16. februar — 4. mars 1948 i Aust-Lofoten og gjenfanget i Lofoten samme sesong.*

Merketyper		Antall fisk merket	Antall merker returnert (%)
Serie I	Små hydrostatiske	140	12,1 %
	plastikk	141	22,0 »
Serie II	ebonitt	323	15,2 «
	plastikk	323	21,7 «

Da vi fikk tilbake merker av fisk som hadde vært et år eller mer i frihet, kom dog et annet og meget viktig forhold for dagen. Enkelte typer av merker har åpenbart lett for å falle av fisken etter noen tids forløp. — Forsøksresultatene i 1947 viste som nevnt at vi straks etter merkingen fikk like meget igjen av ebonittmerkene og de små hydrostatiske merkene. Seinere er det imidlertid returnert forholdsvis langt flere av de hydrostatiske merkene, se tabell 4. — For å få det best mulige

Tab. 4. *Torsk merket 1947. Antall merker returnert etter avslutningen av Lofotfisket i 1947 som % av restbestanden på det tidspunkt.*

Merketype	Restbestand	Antall merker returnert (%)
Ebonittknapper	197	6,6 %
Selluloid »	695	2,6 »
Metallklemmer	1140	1,5 »
Små hydrostatiske	340	25,0 »

grunnlag for sammenlikning av merketypene, har vi her eliminert all fisk gjenfanget i Lofoten i forsøksåret. Den prosentvise gjenfangst for den følgende tid er beregnet på grunnlag av restbestanden ved avslutningen av Lofotfisket i 1947. — Det vil fremgå at der er returnert 25,0 % av de hydrostatiske merkene, mot bare 6,6 % av ebonittmerkene. De andre merketyper ligger enda lavere. — Også forsøkene i 1948 har gitt langt den største gjenfangstprosent for de hydrostatiske merkene etter avslutning av samme års fiske i Lofoten (tabell 5). — Leilighetsvis har jeg hatt anledning til å se fisk som er gjenfanget etter ett eller flere års

forløp. I flere tilfelle hadde det dannet seg store hull i gjellelokket der hvor knappen var festet, slik at det åpenbart bare var et tidsspørsmål når merket ville falle ut. Liknende er aldri iakttatt for de hydrostatiske merker. — Etter disse erfaringer har vi fra 1950 av bare nyttet sistnevnte type.

Tab. 5. *Torsk merket 1948. Antall merker returnert etter samme års Lofotfiske.*

Merketype	Restbestand	Antall merker returnert (%)
Små hydrostatiske	341	39,9 %
Ebonittknapper	833	8,3 »
Plastikk »	1168	9,0 »

De hydrostatiske merkene som ble brukt i 1947 og 1948 var av en liten type som opprinnelig var beregnet for små fisk. I 1949 fikk vi anledning til også å nytte en større type, den som har vært vår standard fra 1950 av. I 1949 ble det gjort parallellforsøk med de to typene for blant annet å se om de store merkene lettere ble observert enn de små. Dessverre viste det seg at en del av de merkene som ble brukt det året, var defekte idet de trakk vann etter noen tid. Det er derfor vanskelig å bygge på disse resultatene. Imidlertid ble samme parallellforsøk utført også i 1951, resultatet vil fremgå av tabell 6. Hittil er det returnert 38,3 % av de store merkene mot 36,7 % av de små. Forskjellen er således meget liten i dette tilfelle.

Tab. 6. *Lofoten 1951. Parallellforsøk med store og små hydrostatiske merker festet i gjellelokket.*

	Antall fisk merket	Totale antall merker returnert	%
Stor type	300	115	38,3
Liten type	300	110	36.7

En undersøkelse over hvorledes gjenfangstene fra Lofoten fordelte seg på de forskjellige redskapsklasser, syntes å vise at en uforholdsmessig stor del av den merkede fisken ble gjenfanget på garn. Vi ble derfor stillet overfor det problem om vi fikk «kunstige» gjenfangster på garn. Dette spørsmål er for øvrig behandlet mer inngående i en annen forbindelse (G. Dannevig (1953)). — Det kan tenkes at et merke festet i gjellelokket vil fange garntråden slik at en merket fisk blir hengende i garnet, mens en umerket fisk vil ha større sjanser til å slippe fri. Merkemetoden måtte derfor studeres i relasjon til de redskaper som blir brukt. Vi fant

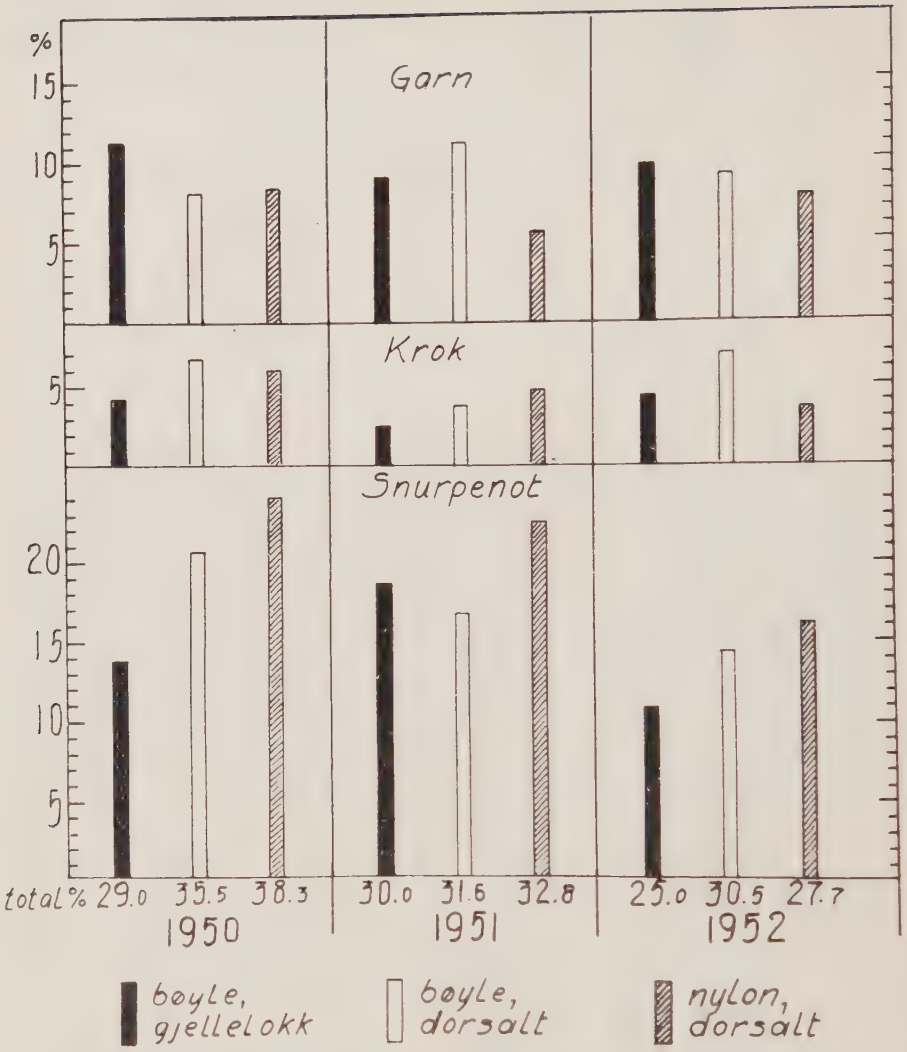


Fig. 4. Parallellforsøk med ulike metoder for festing av de hydrostatiske merker. Figuren viser hvor mange merker som er returnert fra fangster tatt med de forskjellige redskapsklasser i Lofoten.

det nødvendig om mulig å feste de hydrostatiske merkene slik at de ikke kunne fange maskene i garna. Dette lar seg gjøre ved hjelp av vanlig fisketøm av nylon. Denne metode har vært nyttet i de tre siste år (1950—52): samtidig er de vanlige opphengningsmåter brukt, med ståltrådbøyler i gjellelokket og i ryggen. — Fig. 4 viser resultatene av de forsøk som ble utført i 1950, 1951 og 1952. Materialet omfatter all den

fisk som er gjenfanget i Lofoten. For hver enkelt merkemetode er beregnet hvor stor del av den utsatte fisken som er rapportert gjenfanget med garn, med krokredskap og med not.

Blant de merker som er returnert fra fangster tatt med snurpenot, viser det seg at merker festet med nylon er i overvekt sammenliknet med dem som er festet i gjellelokket med bøyle. Forskjellen er betydelig. Og snurpenota kan ikke velge ut den merkede fisken på kunstig vis. — Fra line- og juksefangster har vi stort sett fått like mange merker igjen i de tre serier. — For garnfangstenes vedkommende viser det seg at merker festet med bøyle i gjellelokket, er returnert litt hyppigere enn de som er festet i ryggen med nylon. Forskjellen er ikke stor, men den gjør seg gjeldende i alle forsøk slik at der er grunn til å tro at den er reell. Forholdet kan godt skyldes at de merker som sitter i gjellelokket er best synlige nettopp under garndriften. Vi kan dog ikke helt utelukke den mulighet at vi i enkelte tilfelle kan få kunstige gjenfangster på garn fordi skreien er utstyrt med et merke i gjellelokket.

De merker som er festet med nylon viser dog den støsrte totale gjenfangstprosent i 2 av de 3 forsøk som er omtalt ovenfor (fig. 4). Og her kan der ikke opptre slike kunstige gjenfangster. Vi kan derfor gå ut fra at ingen av våre merkemetoder har gitt for høye verdier for den totale beskatningen på grunn av at selve merket skulle øke fiskens sjanse til å bli fanget.

Derimot er det nødvendig å ta hensyn til et annet forhold som kan forklare hvorfor så meget av fisken er blitt gjenfanget på garn straks etter merkingen. En nøyere undersøkelse viste at den relative fordeling på redskapsklassene var avhengig av hvor lenge fisken hadde vært i frihet etter merkingen. På fig. 5 er den fisk som er gjenfanget på de ulike redskapstyper, klassifisert etter antall dager i frihet. Det er først og fremst i de 10—15 første dagene etter merkingen at garna tar så meget av den merkede fisken. Line og jukse tar et mer jevnt antall gjennom hele sesongen. Det er mulig at skreien er nokså urolig etter merkingen, og derfor er særlig utsatt for å bli tatt på garn. Hvis det er tilfelle, må man være varsom med å trekke konklusjoner på grunnlag av den fisk som blir fisket opp igjen straks etter at den er satt ut. — Materialet viser dog at disse unormale tendenser etter hvert faller bort; der er således ingen grunn til å tro at ikke den merkede fisken oppfører seg normalt når der er gått noen tid.

Den følgende diskusjon av beskatningsproblemet er basert på de resultater som er oppnådd med de hydrostatiske merker. Dette materialet er dog ikke helt homogent. Gjenfangstprosenten for forsøkene i 1947 og 1948 er beregnet for de små merker, mens den for de følgende år er angitt for de store merkene. Forskjellen mellom de to typer er ikke

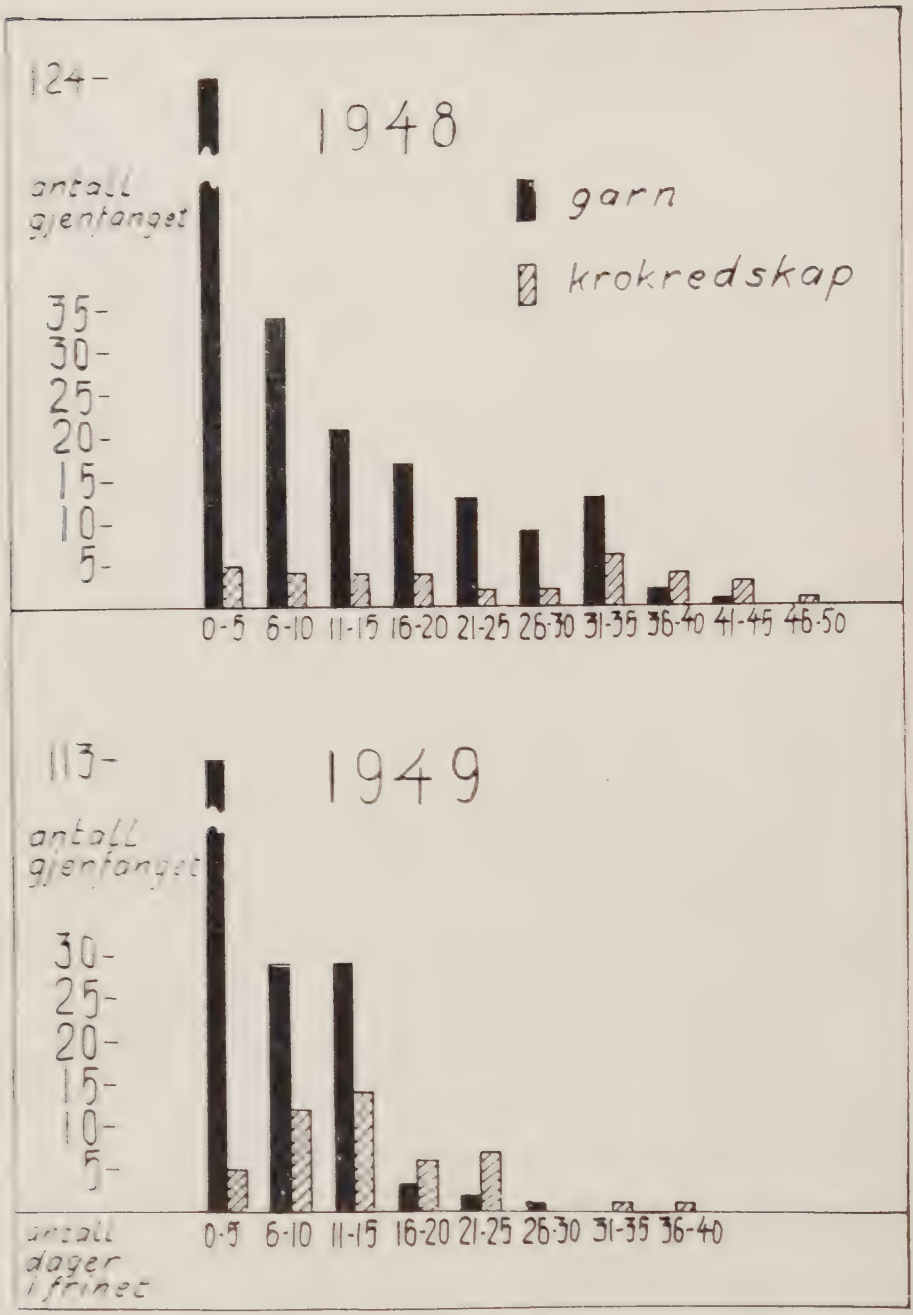


Fig. 5. Torsk gjenfanget i Lofoten i forsøksåret fordelt etter antall dager i frihet.

funnet å være så stor at der er innført noen korreksjon. Det bør også nevnes at der under disse beregningene ikke er tatt hensyn til hvorledes de store merkene har vært festet, gjenfangstprosenten er angitt for alle disse merker under ett.

OVERSIKT OVER DE UTFØRTE FORSØK

Forsøkene i 1947 ble utført i tiden 5.—22. mars. Det ble i alt merket 2.510 fisk; hittil har vi fått rapport om at 271 er blitt gjenfanget. Torsken ble sluppet ut på feltet mellom Sørvågen og Henningsværskallene, slik at den ble fordelt over et temmelig stort område av Lofotbankene (se kart fig. 6). I noen utstrekning ble der arbeidet ombord på juksebåtene, men en vesentlig del av fisken ble dog fanget med synkenot. Under disse innledende forsøk ble der brukt fire forskjellige merker:

1) Sorte ebonittknapper.
2) Hvite selluloidknapper.
3) Metallklemmer.
4) Små hydrostatiske merker.

Samtlige merker ble festet i venstre gjellelokk.

I 1948 ble arbeidet til dels sterkt hemmet av dårlige værforhold. Det ble merket 2.620 torsk som var fanget dels med jukse og dels med synkenot. Forsøkene tok til i Aust-Lofoten 16. februar og ble drevet der inntil 4. mars. I dette tidsrom ble der merket 927 fisk som ble satt ut på Hopsteigen og ved Henningsværskallene. All denne fisken ble fanget på jukse. — På grunn av langvarig uvær kunne arbeidet først fortsette 23. mars, og da i Vest-Lofoten hvor skreien etter hvert hadde konsentrert seg. Spesielt på Reine-feltet var der ekstraordinært store konsentrasjoner. Inntil 5. april ble der på strekningen mellom Sund og Lofotodden merket 1.693 torsk. Herav ble 927 fanget med synkenot, resten på jukse. — Under forsøkene i 1948 nyttet vi de to merketyper som hadde gitt best resultater under forsøkene foregående år, nemlig ebonittknappene og de små hydrostatiske merker, de sistnevnte festet i ryggen. Dessuten ble der gjort forsøk med et større plastikkmerke. — Fra disse forsøk er der hittil returnert 589 merker.

Forsøkene i 1949 ble utført i løpet av en relativt kortere tid enn i de to foregående år. Fra 15. mars til 1. april ble der merket 1.969 fisk, vesentlig på feltet mellom Henningsvær og Ure. All torsken var fanget med not. De hydrostatiske merker ble nyttet i meget stor utstrekning. Foruten de små merker av denne type som var brukt i de to foregående sesonger, fikk vi nå anledning til også å nytte et større merke. Dessuten

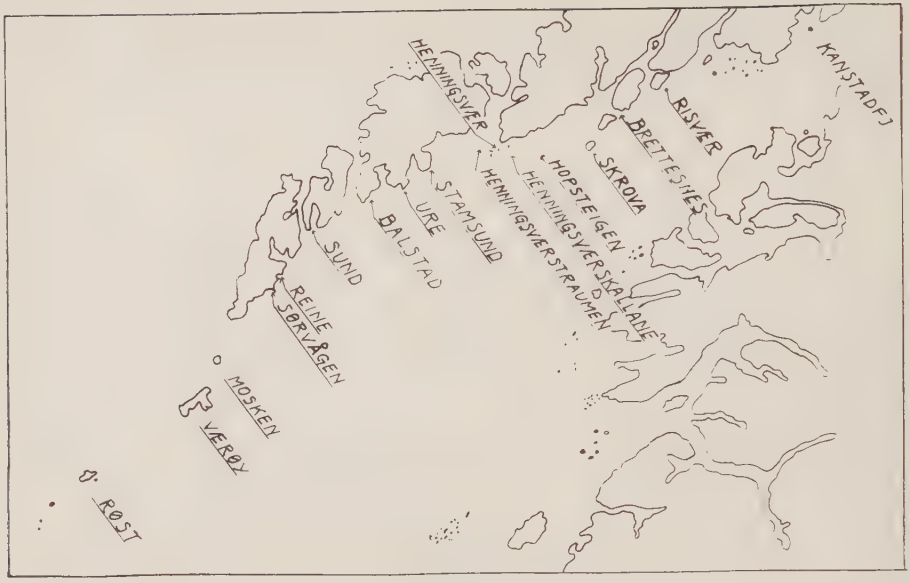


Fig. 6. Kartskisse over Lofoten.

ble der brukt ebonitt- og plastikkmerker. — Hittil har vi fått rapport om 531 gjenfangster fra forsøkene i 1949.

I 1950 ble der utelukkende merket torsk som var fanget med snurpenot, i alt 1.012 stk. Denne ble sluppet ut på feltene for Stamsund og Ure i dagene 22.—30. mars. Der ble bare gjort bruk av de store hydrostatiske merkene. Disse ble festet på 3 måter: 1) i gjellelokket med bøyle av rustfri ståltråd, 2) mellom de to bakerste ryggfinnene med bøyle, 3) i nakken ved hjelp av en nylon-tøm. — Det foreliggende materiale omfatter 424 merker fra disse forsøk.

I 1951 ble det meste av fisken merket i tiden 7.—13. mars på feltene mellom Henningsvær og Ure. En del ble også merket ved Skrova 28. mars. I alt ble der sluppet ut 1.483 fisk, alt notfanget. Merkemetoden var stort sett den samme som foregående år. De store hydrostatiske merker ble festet med bøyle i gjellelokket, eller mellom 2. og 3. dorsalfinne med bøyle og med nylon. Dessuten ble en del fisk merket med små hydrostatiske merker i gjellelokket. Hittil er der innrapportert 542 gjenfangster.

Forsøkene i 1952 ble påbegynt 6. mars, straks etter at notfisket var begynt. Inntil 15. mars, da arbeidet måtte avbrytes, ble det merket 1.402 torsk på feltene ved Skrova og Henningsvær. All denne fisken var fanget med snurpenot. Til tross for at hovedtyngden av skreien sto

meget dypt, 80—100 m, syntes ikke den fisken vi overtok å ha tatt noen særlig skade under fangsten. — Det ble bare gjort bruk av de store hydrostatiske merkene, festet på samme måte som i 1950; foreløpig er der returnert 419 stk. Resultatene av forsøkene i 1952 er dog bare behandlet for så vidt merketeknikken angår. Det er ennå for tidlig å trekke dem inn i diskusjonen av beskatningsproblemet.

I årene 1947—51 er der således blitt merket 9.594 torsk i Lofoten. Hittil har vi fått rapport om at 2.357 individer er fisket opp igjen. Samtlige forsøk er ført ajour til september 1952. — De fleste merker som er returnert, har vært ledsaget av meget gode opplysninger om når og hvor fisken ble fanget, samt hvilket redskap den ble tatt med. Bare for enkelte merker som først er funnet lenge etter at fangsten ble tatt, mangler slike opplysninger, eller de er meget ufullstendige. — Dette materiale kan belyse flere av de problemer som har tilknytning til spørsmålet om hvorledes Lofot-skreien blir beskattet. Det gir opplysninger om hvor og av hvem denne fisken blir fanget til de forskjellige årstider. Endelig kan vi beregne minimumsverdier for hvor meget som blir fisket opp igjen av den fisken som er merket.

SKREIENS VANDRINGER

Tid og sted for gjenfangst av merket fisk.

En del av torsken er selvfølgelig blitt gjenfanget i Lofoten i samme sesong som den ble merket. Det har vist seg at fisken da kan spre seg over store deler av Lofotbankene. Det billedet man får av vandringene, er sterkt avhengig av hvor og når merkingen blir utført. — I 1947 ble der i dagene 5.—8. mars merket en del skrei på feltet mellom Sørvågen og Reine. I sesongens løp spredte den seg til de østenforliggende banker, se fig. 7 (G. Dannevig (1947)). Denne merkingen ble utført så vidt tidlig på året at skreien fremdeles var på innsig.

Et forsøk på Henningsværstraumen 18. mars samme år gir derimot et annet billede (fig. 8). Størstedelen av denne fisken ble gjenfanget på feltene mot vest. Dette skyldes at utsiget gjorde seg sterkt gjeldende straks etter at fisken ble sluppet ut; erfaringsmessig begynner fisken å sige ut i siste halvdel av mars.

Det er dessuten store variasjoner fra år til annet med hensyn til hvorledes skreiforekomstene er fordelt på Lofotbankene. I 1948 var der allerede i februar seget opp en del skrei for Aust-Lofoten, men den forsvant derfra allerede først i mars. Merkeforsøk utført på Hopsteigen i tiden 24. februar — 4. mars, viste at skreien meget raskt trakk vestover

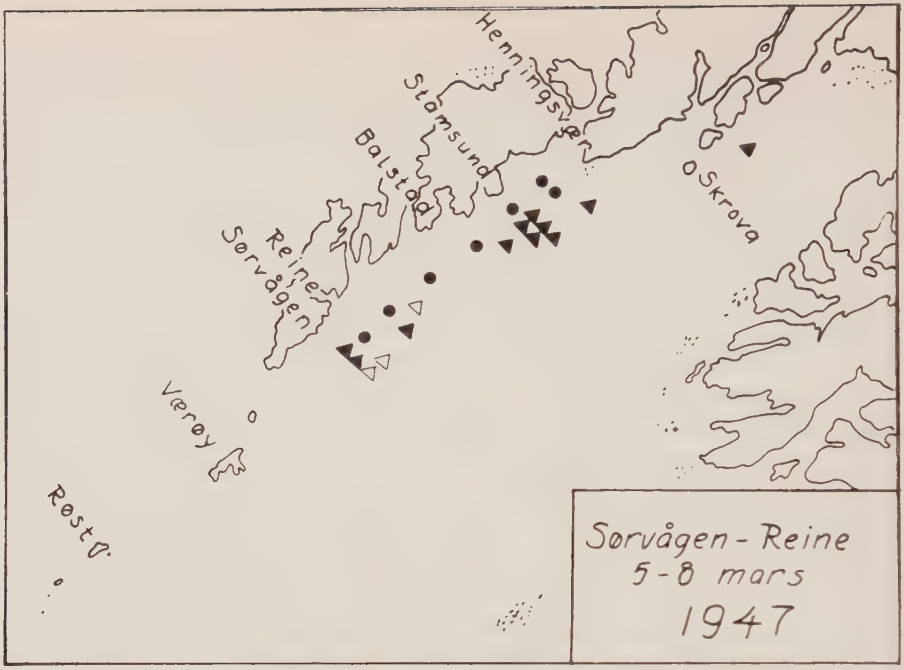


Fig. 7. Torsk merket på feltet Sørvågen—Reine i 1947 og gjenfanget i Lofoten samme år:
● etter 0—10 dager i frihet,
▲ etter 11—20 —»—
△ etter 21 dager eller mer.

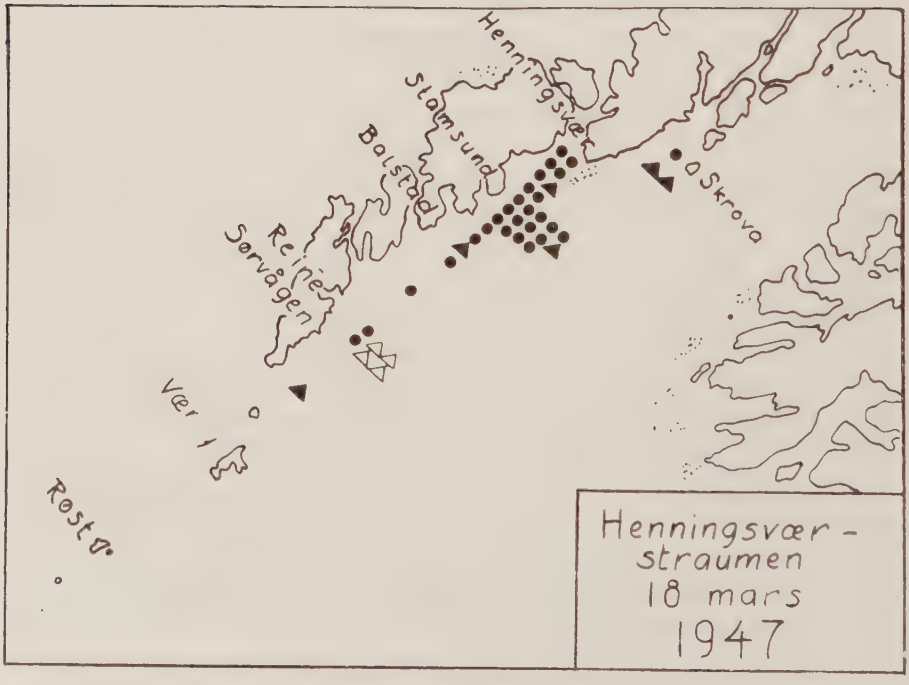


Fig. 8. Torsk merket på Henningsværstraumen i 1948 og gjenfanget i Lofoten samme år (symboler som på fig. 7).

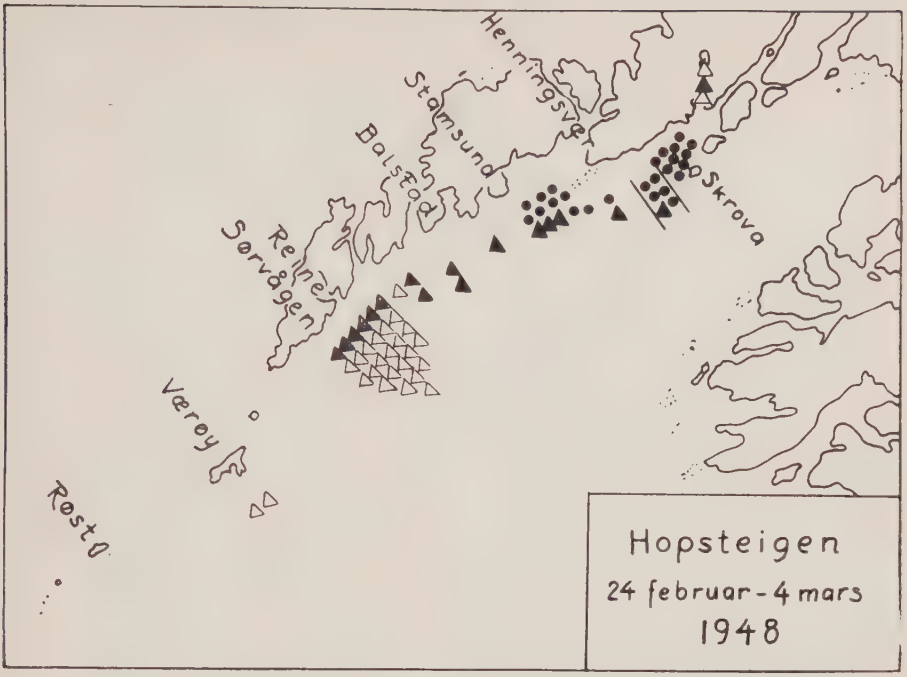


Fig. 9. Torsk merket på Hopsteigen i 1948 og gjenfanget i Lofoten samme år (symboler som på fig. 7).

(fig. 9 — merkefeltet er avgrenset ved de to parallelle linjer). Spesielt på Reinefeltet ble der fanget meget av denne fisken. I siste del av mars var der her meget store skreityngder til stede. Merkeforsøk på Reinefeltet i siste uke av mars viste (fig. 10) at fisken da hadde liten tendens til spredning ut over de andre deler av Lofotbankene (G. Dannevig (1948)).

Når fisket i Lofoten lir mot slutten, begynner den merkede skreien å vise seg ved Vesterålen, seinere også utenfor Troms og Finnmark. Dette siget nordover kan foregå temmelig raskt; fisk som ble merket i 1948, tilbakela således 15—30 nautiske mil i døgnet (G. Dannevig (1949)). Skreien stopper imidlertid ikke i norske kystfarvann, etter utgangen av juni er det sjelden at der her blir fanget noe av den merkede fisken. En del fisk synes å trekke direkte mot Bjørnøya, mens en annen gruppe følger en østlig kurs mot de sydlige deler av Østhavet (G. Dannevig (1950)). Først i desember—januar får man atter gjenfangster i norske farvann.

I tabell 7 er der gitt en oversikt over når den merkede fisken blir fanget på de ulike felter. Dette materiale omfatter alle de returnerte merker, uten hensyn til merkemetode. Hovedtyngden av den fisken som er gjenfanget i Lofoten, er tatt i mars måned: etter utgangen av april

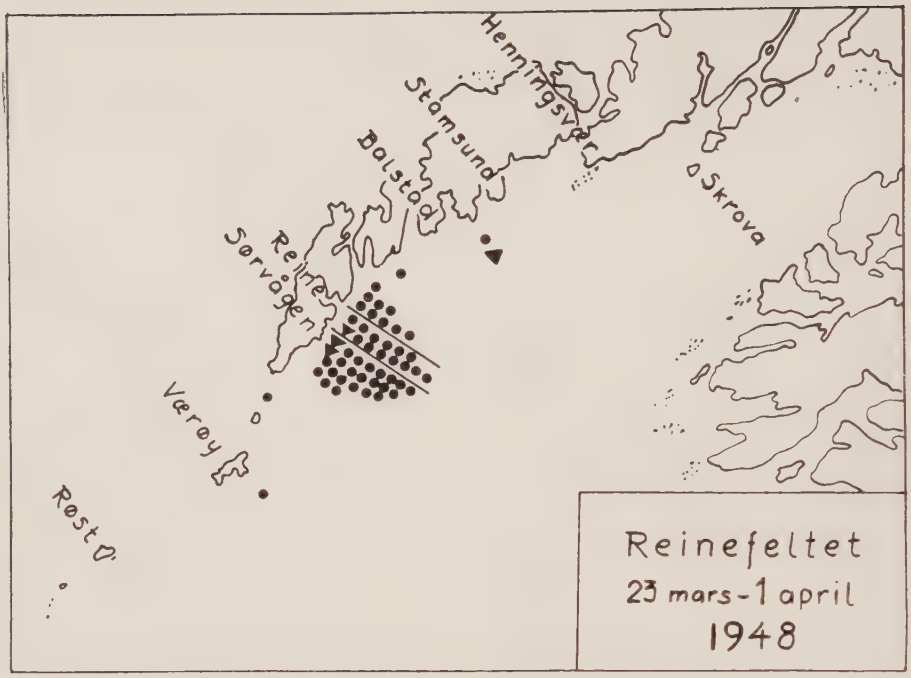


Fig. 10. Torsk merket på Reinefeltet i 1948 og gjenfanget i Lofoten samme år (symboler som på fig. 7).

er der bare rent unntagelsesvis fanget merket torsk på dette felt. — Bankene langs norskekysten nord for Røst gir de fleste gjenfangster i april og mai når vi holder oss til det kalenderår da merkingen ble utført. I tidsrommet 1. juli — 30. november er der bare gjenfanget 3 stykker. I de følgende kalenderår er der på dette strøk hyppig fanget merket torsk i årets 5 første måneder. Skreien blir da beskattet så vel under sørsiget som under nordsiget.

På Bjørnøybankene er der fanget 5 merkede skrei i mai og juni, en enkelt også i januar. — Fra den sørlige del av Østhavet har vi fått relativt flere gjenfangster, først og fremst i tiden mai—juli da der er tatt 41 fisk. I tiden august—oktober er der bare fanget 2 stykker, men så i november og desember igjen 11. Det forhold at vi nesten ingen merker får fra dette felt om ettersommeren og høsten, kan tyde på at skreien forlater den sørlige del av Østhavet på denne årstid. Først i november—desember måned viser den seg igjen, da på sig mot gytefeltene ved norskekysten.

Vi har imidlertid også fått tilbake merker av fisk som er fanget i de nordlige deler av Østhavet (nord for 73° N. Br.). Det er således gjenfanget fisk ved Novaja Zemlja og Hopen. Dette viser at skreien om

Tab. 7. *Torsk merket i Lofoten i årene 1947—51.*

Antall fisk rapportert gjenfanget for hver måned på de ulike felter.

Område for gjenfangst	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember	?	Sum
Lofoten														
I samme år som merket		47	798	303	1								19	1168
I de følgende år.....	2	58	615	101		1							29	806
Norskekysten nord for Røst														
I samme år som merket				71	36	5	2		1			2	5	122
I de følgende år.....	45	69	20	12	13		1	2		2		2	9	175
Norskekysten sør for Ofoten			1	3	1	1	1							7
Bjørnøya	1				2	3								6
Østhavet sør for 73° N. Br.	1				5	19	17		1	1	8	3	4	59
Østhavet nord for 73° N. Br.								5	4	1				10
Sum	49	174	1434	490	58	29	21	7	6	4	8	7	66	2353

ettersommeren kan søke sin næring på temmelig høye bredder når forholdene der er gunstige. Det er i denne forbindelse interessant å se at alle de fisk som er fanget så langt mot nord, er tatt nettopp på den årstid da vi får så få merker fra den sørlige del av Østhavet. Der er derfor en mulighet for at kanskje en stor del av skreien trekker til disse nordlige felter på sensommeren. Hvis det er tilfelle, vil den i stor utstrekning unndra seg menneskenes beskatning: fisket på disse fjerne farvann må vel sies å ha et nokså tilfeldig preg. Dette er en mulighet vi må ha for øye under vurderingen av materialet. Men forholdet må undersøkes nøyere for å få det helt klarlagt.

Skreien er således en utpreget vandrefisk. Fra Lofoten kan den trekke til Bjørnøya, Novaja Zemlja eller Hopen, og tilbake til Lofoten igjen. Og disse vandringer er sterkt knyttet til årstidene. Skreien blir beskattet under sin næringsvandring i Østhavet, på siget til og fra gytefeltene ved norskekysten, og også på gyteplassene. Så vel norske som utenlandske fiskere tar sin del av den skreien som har gjestet Lofotbankene.

BESKATNINGEN AV DEN MERKEDE FISK

Vi skal nå undersøke hvor meget som er fisket opp igjen av den torsken som er merket i Lofoten; eller for å si det med andre ord: hvor sterkt den er blitt beskattet. Herunder kan det bare gjøres bruk av de resultater som er oppnådd med de hydrostatiske merkene. Det er dog nødvendig å være oppmerksom på at det antall merker som er returnert, bare gir minimumsverdier for hvor meget som er gjenfanget. Der vil alltid være muligheter for at enkelte merker går tapt av en eller annen grunn.

En del av torsken er gjenfanget i Lofoten i den sesong merkingen ble utført. Denne fisken må gjøres til gjenstand for særskilt behandling. Det er tidligere vist at den måte hvorpå den merkede fisken fordeler seg over Lofotbankene, er sterkt avhengig av hvor og når den blir sluppet ut. De samme forhold må ventes å influere på hvorledes den blir beskattet i samme sesong. — Tabell 8 viser hvor meget som er fisket opp i Lofoten inntil sesongens slutt i forsøksåret. Materialet er ordnet etter dato og lokalitet for merkingens utførelse. Det er et gjennomgående trekk at gjenfangstprosenten er høyere jo tidligere i sesongen fisken ble merket, og dette uten hensyn til hvor fisken ble sluppet ut. Tidsfaktoren er således av meget stor betydning. Av den grunn er det vanskelig å trekke noen sammenlikning mellom de forskjellige lokaliteter, idet vi ikke har kunnet overkomme å arbeide på flere felter samtidig. — Den fisken som er merket før 16. mars, er blitt til dels sterkt be-

Tab. 8. *Merkeforsøk i Lofoten. Prosentvis gjenfangst under Lofot-fisket i forsøksåret.*

Forsøksår	Dato	Lokalitet	Antall merket	Derav gjenfanget
1947	11/3	Reine—Nusfjord	48	23 %
	15/3	Henningsværskallene	46	20 »
	18—20/3	Henningsværstraumen	295	10 »
1948	16/2—4/3	Hopsteigen	140	12 »
	23/3—1/4	Sund—Reine	230	5 «
1949	15/3	Hopsteigen	83	29 %
	16—17/3	Henningsvær	106	18 »
	18—26/3	Henningsværstraumen	139	9 »
	31/3—1/4	Stamsund—Ure	137	5 »
1950	22/3	Stamsund	441	13 %
	29/3	Stamsund	195	8 »
	30/3	Ure	376	7 »
1951	7—8/3	Stamsund—Balstad	345	32 %
	10—13/3	Stamsund—Ure	555	31 »
	28/3	Høla v/ Skrova	283	14 »

skattet under samme års Lofotfiske, gjenfangstprosenten for disse forsøk varierer i de fleste tilfelle mellom 23 og 32 %.

Det har imidlertid større interesse å se på gjenfangstene over lengere tidsrom. Først når den merkede fisken etter noen tid blir mer jevnt fordelt i hele bestanden, kan man få representative resultater. I den følgende fremstilling blir det sett bort fra den fisk som er gjenfanget i Lofoten i forsøksåret, den er avskrevet i regnskapene over merkene. Et eksempel vil vise fremgangsmåten. I 1947 ble der merket 389 fisk. Av disse ble 49 rapportert gjenfanget under Lofotfisket i 1947. Der var således maksimalt 340 fisk som forlot Lofotbankene. Seinere er der gjenfanget 85, eller 25 % av den maksimale restbestand ved Lofotfiskets slutt.

I tabell 9 er der gitt en oversikt over hvor meget som er gjenfanget av den maksimale restbestand ved slutten av Lofotfisket i forsøksåret. — Av den merkede fisken som forlot Lofoten i 1947, har vi i alt fått igjen 25 %. Forsøkene i 1948 har gitt enda høyere gjenfangstprosent, 39.9 %. — Disse verdier kan dog ikke sammenliknes direkte, idet fisken er blitt beskattet over ulike tidsrom. Den som ble sluppet ut i 1951, er bare beskattet gjennom vel 1 år, mens den som ble merket i 1948 har vært gjenstand for fiske i ca. 4 år. Det er dog av betydning å konstatere at det totale antall gjenfangster er relativt høyt i samtlige forsøk.

Tab. 9. *Merkeforsøk i Lofoten. Antall merker returnert etter avsluttet Lofot-fiske i forsøksåret.*

Forsøksår	Maksimal restbestand	Antall merker returnert				
		Inntil utgangen av følgende kalenderår		Seinere	Sum	%
1947	340	59	17,4 %	26	85	25,0
1948	341	82	24,0 «	54	136	39,9
1949	403	67	16,6 «	22	89	22,1 x)
1950	913	264	28,9 «	61	325	35,6
1951	863	112	13,0 «		112	13,0

x) enkelte merker defekte og derfor muligens tapt.

Tabell 9 viser også hvor mange merker som er returnert fra slutten av Lofotfisket i forsøksåret og inntil utgangen av det følgende kalenderår. Forsøkene i 1947 ga 59 gjenfangster i denne periode; dette er altså den fisk som er fanget utenom Lofoten i 1947 og all den som er tatt i 1948. Materialet fra de øvrige forsøk er behandlet på tilsvarende måte. Det viser seg at selv for de først utførte forsøk er mer enn halvparten av alle gjenfangster tatt i løpet av de første ca. 20 måneder etter merkingen. Når antallet avtar så vidt sterkt fra ett år til det neste, så skyldes det i vesentlig grad at der er en betydelig årlig reduksjon i årgangenes styrke. Så vel fisket som det vi kan sammenfatte som naturlig dødelighet, vil gjøre seg gjeldende. Vi kan dog ikke se bort fra den mulighet at enkelte fisk er utsatt for å miste merkene etter noen tids forløp. og da har vi ingen sjanse for å få rede på om de blir fisket opp igjen.

Den prosentvise gjenfangst i løpet av de første 20 måneder er beregnet i tabell 9. Disse verdier er sammenliknbare for så vidt som de representerer like lange tidsrom. Forsøkene i de ulike år har gitt noe forskjellige resultater, mellom 13.0 og 28.9 %. Dette viser at beskat-

Tab. 10. *Antall merker returnert fra Lofoten og fra andre felter etter avsluttet Lofot-fiske i forsøksåret.*

Forsøksår	Antall merker returnert				
	fra Lofoten		fra andre felter		Sum
1947	44	52 %	41	48 %	85
1948	100	74 »	36	26 »	136
1949	62	70 »	27	30 »	89
1950	266	82 »	59	18 »	325
1951	64	57 »	48	43 »	112
Sum	536	72 %	211	28 %	747

ningen av den merkede fisken har variert noe i løpet av den periode som forsøkene omfatter.

En nærmere undersøkelse viser at de fleste merker er returnert fra Lofoten i årene etter at fisken ble merket, se tabell 10. Av de 747 merker som dette materiale omfatter, er ikke mindre enn 72 % funnet på fisk som er fanget i Lofoten ett år eller mer etter at fisken ble sluppet ut. Der er noen variasjon mellom de ulike forsøk, men i alle tilfelle har vi fått den største prosent av merkene fra Lofoten (mellom 52 og 82 %).

Tab. 11. *Merkeforsøk i Lofoten. Det totale antall merker returnert etter avsluttet Lofotfiske i forsøksåret.*

Forsøksår	Fra Lofoten i følgende sesonger	Utenom Lofoten			Totale antall merker returnert
		fra norske fiskere	fra utenlandske fiskere	sum	
1947	44	29	12	41	85
1948	100	26	10	36	136
1949	62	21	6	27	89
1950	266	37	22	59	325
1951	64	39	9	48	112
Sum	536	152	59	211	747

Det kan herunder være av betydning å undersøke hvor stor del av merkene som er sendt inn fra utenlandske fiskere, se tabell 11. Disse har i alt returnert 59 merker. De forskjellige nasjoner har bidratt med følgende antall:

Frankrike 1
Færøyene 7
Island 2
Russland 11
Storbritannia 31
Tyskland 7

Av de 747 merker som materialet omfatter, er således bare 8 % sendt inn fra andre nasjoner. Det er også norske fiskere som har sendt inn de fleste merker av fisk som er fanget på felter utenom Lofoten, utenlandske fiskere har bidratt med 28 % (59 av 211). — De ulike forsøk har stort sett gitt overensstemmende resultater i så henseende.

Dette forhold reiser uvilkårlig spørsmålet om vi får rapport om all den merkede fisken som måtte bli fanget under andre nasjoners fiske. Deres fiske innenfor skreiens leveområde foregår vesentlig med trål. Det er mulig at merkene blir oversett under denne driftsmåte i større

utstrekning enn hva som er tilfelle ved line- og garndrift, som nyttes i så stor utstrekning av nordmennene. Atter andre forhold kan bevirke at vi heller ikke får rapport om alle merker som virkelig blir funnet. Det er mulig at de norske fiskerne, som er best orientert om forsøkene og direkte interessert i dem, også tar best vare på merkene og gir de nødvendige opplysninger.

Det er ikke mulig å få et godt grunnlag for en vurdering av dette spørsmål. Vi er foreløpig nødt til å behandle resultatene slik som de foreligger, men må da ta i betraktning den mulighet at et større antall merker går tapt under det utenlandske fiske enn under det norske. Hvis så er tilfelle, må gjenfangstprosentene i realiteten være større enn de som kan beregnes på grunnlag av de merker som blir returnert. Og utlendingenes andel i fangsten må være større.

Man kan imidlertid se bort fra andre nasjoners fiske og stille spørsmålet slik: Hvor sterkt har de norske fiskere beskattet den merkede fisken etter at den forlot Lofoten i forsøksåret? Resultatet av disse beregninger er gjengitt i tabell 12. Det viser seg således at nordmennene har tatt en betydelig del — opp til 37 % — av den merkede skreien som ikke ble fisket opp i Lofoten straks etter merkingen.

Tab. 12. *Merkeforsøk i Lofoten. Antall merker returnert fra norske fiskere etter avsluttet Lofot-fiske i forsøksåret.*

Forsøksår	Maksimal restbestand	Antall merker returnert	%
1947	340	73	21,5
1948	341	126	37,0
1949	403	83	20,6x)
1950	913	303	33,2
1951	863	103	11,9

x) enkelte merker defekte og derfor muligens tapt.

BESKATNINGEN AV SKREIBESTANDEN

Når man skal diskutere hvorledes skreien blir beskattet, er det nødvendig å presisere at forsøkene er utført i Lofoten, slik at resultatene bare har gyldighet for den fisken som opptrer på dette felt i gytetiden. — Innenfor det norsk-arktiske område er der også andre grupper av torsk. Den ennå ikke kjønnsmodne loddetorsken blir på grunn av sitt levevis beskattet på en helt annen måte. — Det er også kjent at gytende torsk kan opptre på andre banker utenfor Nord-Norges kyster, f. eks.

mellom Vesterålen og Sørøya. Det er ennå uklart hvilken tilknytning disse forekomster har til Lofot-skreien. Forsøk på et avgrenset område kan derfor ikke gi holdepunkter for en bedømmelse av hvorledes menneskene utnytter de samlede forekomster av torsk i de norsk-arktiske farvann. De utførte forsøk kan kun gi opplysninger om hvilken skjebne Lofot-skreien går i møte.

Det er tidligere fremholdt at det antall fisk som blir gjenfanget i Lofoten i forsøksåret, er sterkt avhengig av når og hvor merkingen blir utført. Disse korttidsresultater er derfor lite representative, og kan vanskelig danne grunnlag for en vurdering av hvor meget som blir fisket opp av de samlede skreiforekomster i Lofoten vedkommende år. De resultater som da innvinnes, gir i høyden opplysninger om hvor meget som blir tatt av den torsken som var til stede på forsøksfeltet ved merkingens utførelse. Eller for å si det med andre ord: Vi får bare eksempler på hvorledes forholdene *kan* arte seg.

Der er også en annen grunn til å være varsom med å trekke for vidtrekkende konklusjoner på grunnlag av den fisken som er blitt gjenfanget i Lofoten straks etter merkingen. Som tidligere nevnt er der en mulighet for at merkeprosessen virker inn på fiskens oppførsel umiddelbart etter den er sluppet ut. Det kan således ikke utelukkes at den da kan bli gjenfanget på garn nettopp fordi den er blitt merket. Dette forhold er dog neppe av så stor betydning nå da en så vidt stor del av fangsten blir tatt med snurpenot.

Det er tidligere vist at den skreien som er merket før midten av mars, er blitt til dels sterkt beskattet under Lofotfisket vedkommende år. Alle forsøk utført så vidt tidlig på året har gitt mange gjenfangster, i de fleste tilfelle mellom 23 og 32 % innen sesongens slutt. Materialet slik som det foreligger, skulle da tyde på at der under fisket i Lofoten blir fanget en betydelig del av den skreien som er seget inn på de vanlige fiskefelt først i mars. De ovenfor anførte verdier er neppe representative. Vi skal dog senere se at også andre resultater tyder på at beskatningen i Lofoten må være ikke så helt liten.

En sammenlikning med tidligere utførte merkeforsøk i Lofoten vil være av interesse i denne forbindelse. De første ble utført av Hjorth og hans medarbeidere i 1913 (Hjorth (1914)). Av den fisk som ble merket i Aust-Lofoten i tiden 1.—17. mars, ble 27 % gjenfanget i samme sesong. Forsøk i Vest-Lofoten i dagene 1.—8. april, ga 14 % gjenfangst før fiskets slutt.

I 1935 ble der av Sund (1936) utført merking i Aust-Lofoten i tiden 30. mars — 10. april; 4 % ble gjenfanget innen sesongens slutt. — På grunnlag av det materiale som er offentliggjort av Sund (1938) er gjenfangstprosentene beregnet også for forsøk i 1937. Skrei som ble merket

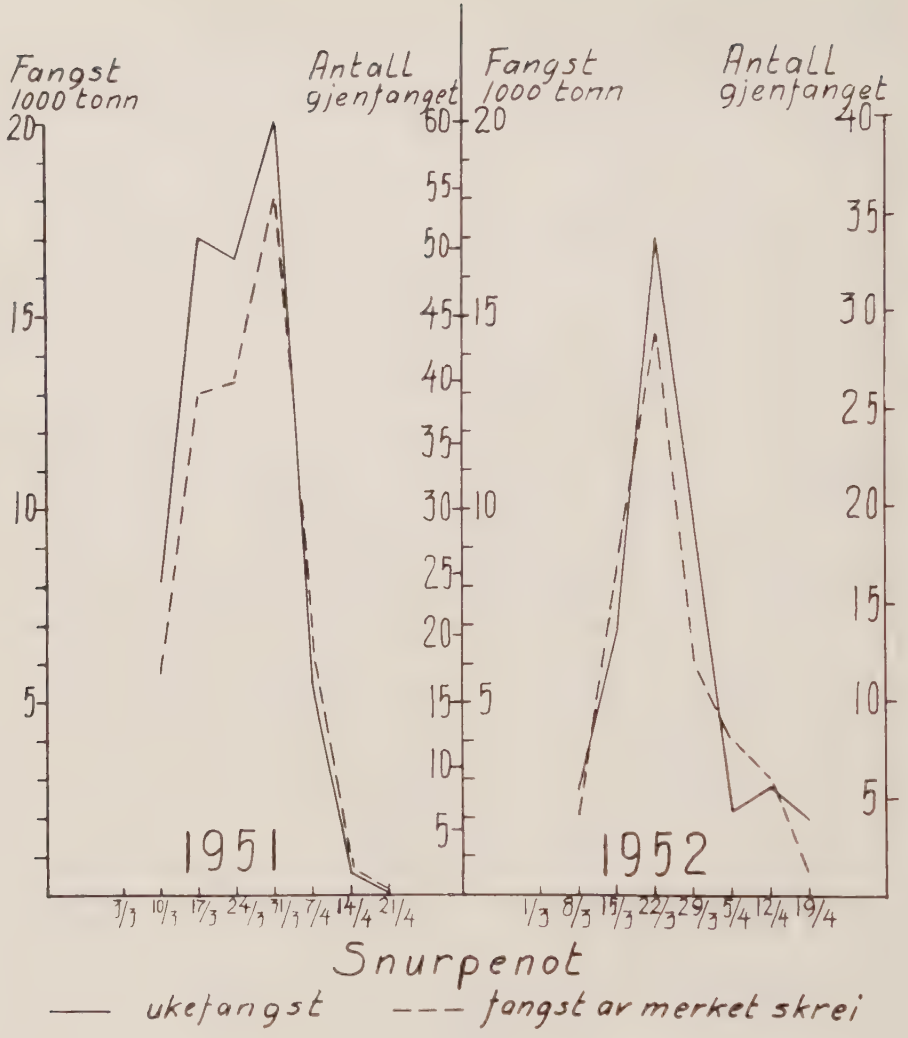


Fig. 11. Ukefangsten med snurpenot i Lofoten i 1951 og 1952. Antall merker returnert fra disse fangster av fisk merket i tidligere sesonger.

på yttersiden av Værøy i tiden 15. til 23. mars, ga 12 % gjenfangst under Lofotfisket i samme sesong. Et forsøk på innersiden av Værøy den 24. mars ga en gjenfangst på 4 %.

Hjorths forsøk i Aust-Lofoten tyder således på at den skreien som var til stede på forsøksfeltet i første del av mars, ble beskattet med minst 27 % under samme års Lofotfiske. Denne verdi er av samme størrelsesorden som de våre forsøk har gitt når de er utført noenlunde på samme

tid i sesongen. — De øvrige forsøk utført av HJORTH og av SUND har gitt lavere verdier, men de ble foretatt betydelig seinere på året. Også det foreliggende materiale viser naturlig nok at jo lenger det lir ut i sesongen, desto bedre sjanse har fisken for å slippe bort fra Lofoten.

Vi får dog et langt mer representativt billede av beskatningen om vi bedømmer den på grunnlag av det antall fisk som blir gjenfanget over litt lenger tidsrom. Først når den merkede fisken etter noen tid blir mer jevnt fordelt i bestanden, kan vi gjøre regning med å få representative verdier. Hvorvidt dette er tilfelle, kan belyses på grunnlag av den fisk som er blitt gjenfanget i Lofoten etter at den har vært 1 år eller mer i frihet. Fig. 11 viser ukefangstene med snurpenot for sesongene 1951 og 1952. På samme figur er også vist hvor mange merker som er returnert fra disse fangster for hver uke; det er her tatt med samtlige merker fra forsøk utført i tidligere sesonger. Det fremgår klart at det antall merkede fisk som blir fanget, er meget nøye knyttet til fangstenes størrelse. Den merkede fisken må derfor være jevnt fordelt i de forekomstene som nøtene utnytter.

Det kan etter dette være formålstjenlig å stille spørsmålet slik: Hvor sterkt blir den skreien som trekker bort fra Lofoten beskattet i den følgende tid? Og i tillegg hertil: Hvor og på hvilken årstid blir den fanget, og hvem er det som beskatter den?

Forsøkene viser da at av den skreien som har trukket bort fra Lofoten i årene 1947—50, er mellom 22 og 40 % blitt gjenfanget seinere (tabell 9). Dette er minimumsverdier for hvor meget fiskerne i realiteten har tatt. Spesielt må det tas hensyn til at kanskje ikke alle utenlandske fiskere er interessert i å ta vare på merkene, eller de har ikke muligheter for å returnere dem. — Forsøksresultatene, slik som de foreligger, viser imidlertid at en betydelig del av den skreien som trekker bort fra Lofoten, blir fisket opp ved en seinere anledning. Den vesentligste del synes å bli tatt i løpet av samme og påfølgende kalenderår. At man får så meget mindre seinere, skyldes at også naturen tar sin del av bestanden.

Den prosentvise gjenfangst i løpet av de ca. 20 første måneder etter avsluttet Lofotfiske, varierer noe for de ulike forsøk, mellom 13 % og 29 % (tabell 9). Dette tyder på at intensiteten av beskatningen har variert noe i løpet av den periode som forsøkene omfatter. Man må vente at beskatningen kan variere med bestandens størrelse, deltagelsen i fisket o.s.v. — I denne forbindelse bør det fremholdes at der i 1947 var en ekstraordinær rik bestand i Lofoten. På tross herav er der etter avsluttet Lofotsesong tatt opp minimum 25 % av den fisk som slapp bort fra Lofoten det året.

Det er tidligere vist at av alle de merker som er returnert etter avsluttet Lofotfiske i forsøksåret, er 72 % funnet på fisk som er tatt i

Lofoten en av de følgende sesonger (tabell 10). Dette skulle da tyde på at denne bestanden blir sterkest beskattet nettopp i Lofoten. Her møter vi dog det usikkerhetsmoment at kanskje ikke alle nasjoner har returnert merkene i samme utstrekning som nordmennene. Fra utenlandske fiskere har vi nemlig bare fått 8 % av alle merker som er returnert, og ikke mer enn 28 % av de merker som skriver seg fra fisk fanget på felter utenom Lofoten. Hvis vi mangler rapport om fisk gjenfanget under andre nasjoners fiske, må beskatningen av skreien være større enn den vi kan beregne på grunnlag av de returnerte merker. Og utlendingene må ta en relativt større del av fisken enn det som er anført ovenfor.

Der er dog andre forhold som tyder på at skreien delvis freder seg selv om ettersommeren og høsten. Den vesentligste del av den fisk som er gjenfanget på Bjørnøybankene og i de sørlige deler av Østhavet, er nemlig tatt i mai, juni og juli måned. I tiden august—oktober har vi fått ytterst få fisk fra disse områder. At skreien da kan trekke meget langt nordover, viser de 10 gjenfangster vi har fått fra meget høye bredder (nord for 73° N. Br.). Først i november og desember, når vandringen mot gytefeltene tar til, dukker den merkede fisken atter opp i fangstene fra den sørlige del av Østhavet. Det må i denne forbindelse også fremholdes at utlendingene under sitt fiske ikke først og fremst er avhengige av den store kjønnsmodne torsken. Forekomstene av loddetorsk, og også av helt andre arter, kan være av like stor betydning for dem. Det er derfor vel mulig at forsøksresultatene er uttrykk for en realitet, at skreien på ettersommeren og høsten har hatt tilhold i farvann utenfor fiskernes vanlige operasjonsfelt. Fremtidige undersøkelser må bringe større klarhet over dette forhold.

De norske fiskere alene tar i alle tilfelle en ikke liten del av den skreien som gyter i Lofoten. For det første tas der en del under Lofotfisket. Og av den fisken som slipper bort fra Lofoten i ett år, tar de en ikke liten del i den følgende tid, mellom 12 % og 37 % (tabell 12). Det synes således å fremgå at menneskenes innhugg i den skreibestanden som gjester Lofotbankene, ikke er helt uvesentlige. Dette medfører igjen at utbyttet av skreifisket må være sterkt avhengig av bestandens størrelse. Rollefsen (1944) er tidligere kommet til samme resultat på helt annet grunnlag.

SAMMENDRAG

I 1947 ble det påbegynt en serie årlige forsøk med merking av skrei i Lofoten. Formålet med dette arbeidet har vært å få bedre kjennskap til skreiens vandringer, samt å undersøke hvor sterkt denne bestanden

blir beskattet. Herunder har det vært nødvendig å studere arbeidsmetodene.

Den fisken som ble merket i 1947 og 1948, ble dels fanget med jukse, dels med not; den prosentvise gjenfangst over flere år har vist seg å være den samme for de to kategorier. Fra 1949 er der kun merket notfanget fisk.

Parallellforsøk med ulike merketyper har vist at de hydrostatiske merkene er best egnet for vårt formål. Disse kan festes slik at de blir sittende på fisken gjennom flere år uten å skade denne, samtidig som de er godt synlige for fiskerne. De hydrostatiske merkene har vært nyttet i større eller mindre utstrekning gjennom alle år, og vurderingen av beskatningen er basert på de resultater som er oppnådd med denne merkemetode.

Når skreien forlater Lofoten etter å ha gytt der, trekker den nordover langs norskekysten, og videre mot Bjørnøybankene eller inn i den sørlige del av Østhavet. Størstedelen av skreien synes å ha forlatt de norske kystfarvann innen utgangen av mai. I juni og juli oppholder den seg i stor utstrekning i den sørlige del av Østhavet, men synes å forsvinne derfra seinere på sommeren. Da kan den trekke temmelig langt nordover, idet der er gjenfanget merket skrei på bankene ved Novaja Zemlja og Hopen. Fremtidige undersøkelser får vise i hvilken utstrekning skreien trekker til disse fjerne farvann om ettersommeren, og således delvis unndrar seg menneskenes etterstrebelser. — I november —desember viser skreien seg atter i den sørlige del av Østhavet, og i årets første måneder langs norskekysten.

Beskatningen er vurdert på grunnlag av den prosentvise gjenfangst av merket fisk. Det vil dog bare være minimumsverdier som kan beregnes herfor på grunnlag av det antall merker som blir returnert; enkelte merker kan falle av fisken, ikke bli observert, eller ikke returnert av andre grunner.

En del av torsken er gjenfanget i Lofoten i den sesong merkingen ble utført. Denne fisken er behandlet særskilt, og dette av to grunner. Det antall fisk som blir gjenfanget i samme sesong, er sterkt avhengig av når og hvor merkingen blir utført. Den merkede fisken blir ikke straks så jevnt fordelt blant den øvrige skreien at man kan få representative verdier for hvorledes hele bestanden blir beskattet i Lofoten vedkommende sesong. Dessuten er der en mulighet for at merkeprosessen kan gjøre fisken urolig, slik at den er unormalt sterkt utsatt for å bli fanget på garn den første tiden etter merkingen. Dette forhold er dog av mindre betydning nå da notfisket spiller så stor rolle. — De fleste forsøk utført før 16. mars har gitt mellom 23 og 32 % gjenfangst fra Lofoten i forsøksåret. Med de nevnte reservasjoner tyder dette på at

der under Lofotfisket *kan* bli fisket opp ca. ¼ av den skreien som er seget inn på de vanlige fiskefelt i første halvdel av mars.

Det antall fisk som er blitt gjenfanget etter avsluttet Lofotfiske i forsøksåret, gir opplysninger om hvor sterkt bestanden er blitt beskattet i den følgende tid. Gjenfangstprosenten er herunder beregnet på grunnlag av den maksimale restbestand ved avsluttet fiske i Lofoten. Inntil september 1952 er der fra forsøkene i årene 1947—51 rapportert gjenfanget 13 til 40 %. Dette viser at av den skreien som er sluppet bort fra Lofoten i disse årene, er minst 13 til 40 % blitt fisket opp ved en seinere anledning. Hovedtyngden er tatt i løpet av de første 20 måneder.

Av de merker som er returnert etter avsluttet Lofotfiske i forsøksåret, er 92 % sendt inn fra norske fiskere. Og 72 % av det samme antall er funnet på fisk fanget i Lofoten. Dette tyder på at det er nordmennene som beskatter denne bestanden sterkest, og da spesielt under fisket i Lofoten. Det er dog usikkert om alle utenlandske fiskere har returnert merker av gjenfanget fisk i samme utstrekning som nordmennene.

Der synes å være årlige variasjoner med hensyn til hvor meget som blir fisket opp av Lofot-skreien. Samtlige forsøk viser dog at vi mennesker tar en ikke ubetydelig del av denne bestanden. Dette medfører at utbyttet av skreifisket må være sterkt avhengig av vekslinger i bestandens størrelse. Det presiseres at disse resultater kun har gyldighet for den skreibestanden som opptrer i Lofoten.

Det vil være naturlig å la slike merkeforsøk inngå som et fast ledd i undersøkelsene av skreibestanden. Ved å sammenholde resultatene av disse eksperimenter med resultatene av de vanlige biologiske undersøkelser, vil det være mulig å studere hvorledes beskatningen varierer med bestandens størrelse og med deltagelsen i fisket.

SUMMARY

Since 1947 annual tagging experiments have been carried out on the cod occurring on the Lofoten Banks during the spawning season. We want inter alia to examine the extent to which the fishermen exploit this stock of fish.

The results of previous and of present investigations show that the cod after spawning migrates northwards along the Norwegian coast to the feeding grounds in the Barents Sea. In November and December the shoals again approach the Norwegian coast, where they form the basis of important fisheries during winter and spring.

Comparative experiments have shown the hydrostatic tags to be more frequently returned in the long run than several types of buttons and strap tags. The hydrostatic tags have been used in all years: the estimates

of how much the fishery takes of the stock, are based on the results obtained by this type of tag.

The experiments have been carried out during the main fishing season in Lofoten. The tagged fish will not at once be distributed in a representatitve manner within the total population occurring on these grounds. The number recaptured on the Lofoten Banks during the season of tagging depends much on when and where the fish is liberated. The material also indicates that the tagging process influences the behaviour of the fish shortly after tagging.

The material has, therefore, been dealt with in the following way. The fish recaptured on the Lofoten grounds during the season of tagging is left out of consideration. The number unaccounted for at the end of that season is taken as a basis when calculating the percentage of recovery during the following period. In this way the results from the experiments in a single season should give adequate information as to how much the fishery takes of the stock leaving the Lofoten grounds in that year.

The total number of tags returned from the fish leaving the Lofoten banks in the years 1947—51, varies between 13 and 40 %. These results indicate that considerable inroads are made by the fishermen on the stock which has once visited these grounds.

Several nations fish upon this stock of cod, e.g. Germany, Great Britain, Norway, and Russia. Most of the tags have been returned by Norwegian fishermen, especially by those fishing within the Lofoten district. We do not feel sure, however, that all foreign fishermen have returned the tags to the same extent as have our own.

LITTERATUR

1947 Dannevig, Gunnar: Merking av torsk i Lofoten 1947. *Fiskeridirektoratets Småskrifter*, 1947. Nr. 2.

1948 — Merking av torsk i Lofoten 1947—48. *Ibidem*, 1948. Nr. 5.

1949 — Merking av torsk i Lofoten 1947—49. *Ibidem*, 1949. Nr. 1.

1950 — Merking av torsk i Lofoten 1947—50. *Ibidem*, 1950. Nr. 7.

1953 — Tagging Experiments on Cod, Lofoten 1947—52. *Journal du Conseil*, Vol. XIX, 2.

1914 Hjorth, Johan: Vekslingerne i de store fiskerier. Kristiania 1914.

1933 Rollefsen, Gunnar: The Otoliths of the Cod. *Rep. Norw. Fish and Mar. Invest.* Vol. IV, No. 3.

1944 — Faktorer som bestemmer Lofotfiskets kvantum. *Naturen*, Nr. 7—8, 1944.

1936 Sund, Oscar: Skreimerking i 1935. — *Årsberetn. vedk. Norges Fiskerier* 1936 — hefte 2.

1938 — Merking av torsk. *Rep. Norw. Fish. and Mar. Invest.* Vol. V, No. 4.

1939 Thursby-Pelham, D. E.: The Effects of Fishing on the Stock of Plaice in the North Sea. *Rap. et Proc.-Verb.* Vol. CX.